

ACOPLAMENTO ELÁSTICO MADEFLEX MDX





A MARCA QUE TRANSMITE FORÇA

A Fundição Mademil LTDA foi **fundada em 1985** como fundição de componentes para fogões e peças para máquinas agrícolas.

A **tradição** da empresa em **inovação** de produtos começou em meados dos anos 90, quando ingressamos para o setor de transmissão de potência, com a produção de polias e acoplamentos.

Esse desenvolvimento foi uma extensão natural das nossas operações, que sempre estiveram em **constante expansão**.

Desde 2005, a Mademil possui a certificação **ISO 9001**, que assegura a conformidade dos nossos processos de gerenciamento de qualidade.



Com um parque fabril que ultrapassa 10.000m², equipamentos e processos de última geração e mais de 300 colaboradores, a Mademil produz e entrega mensalmente cerca de 700 toneladas de peças.

Estamos presentes em todos os estados brasileiros e em mais de 20 países, atendendo com excelência a demanda de um mercado exigente. Contamos com uma ampla gama de soluções em polias e acoplamentos de alto desempenho.

Nosso portfólio de produtos combina tecnologia, design e acabamento em componentes de máquinas, garantindo qualidade, desempenho superior e prazo de entrega aos nossos clientes.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Os acoplamentos **MADEFLEX MDX** são compostos por um cubo e um flange de ferro fundido cinzento, com pinos de aço e sobre os quais, os elementos flexíveis em borracha nitrílica fixados por anéis elásticos tipo DIN 471.



Esta configuração torna apto ao acoplamento MDX ser **torcionalmente elástico e flexível** em todas as direções, absorvendo vibrações, choques, desalinhamentos radiais, axiais e angulares; protegendo desta forma os equipamentos acoplados.



Estes acoplamentos permitem **trabalho em posição horizontal e vertical**, desde que corretamente fixados, e aceitam reversões de movimentos. Podem ser usados em temperaturas de -20 a 80 °C, além disto, os elementos flexíveis são à prova de óleo.



Em função de sua forma construtiva simples, **dispensam cuidados e ferramentas especiais para sua montagem**, os equipamentos podem ser movidos no sentido axial tornando este trabalho rápido e fácil. Os elementos flexíveis podem ser substituídos sem desmontar o acoplamento.



São **compactos**, possuem baixo peso, e consequentemente um baixo momento de inércia J.



Os acoplamentos sob pedido podem ser fornecidos com o furo na **configuração desejada** pelo cliente, ou o padrão que consiste em um furo guia.

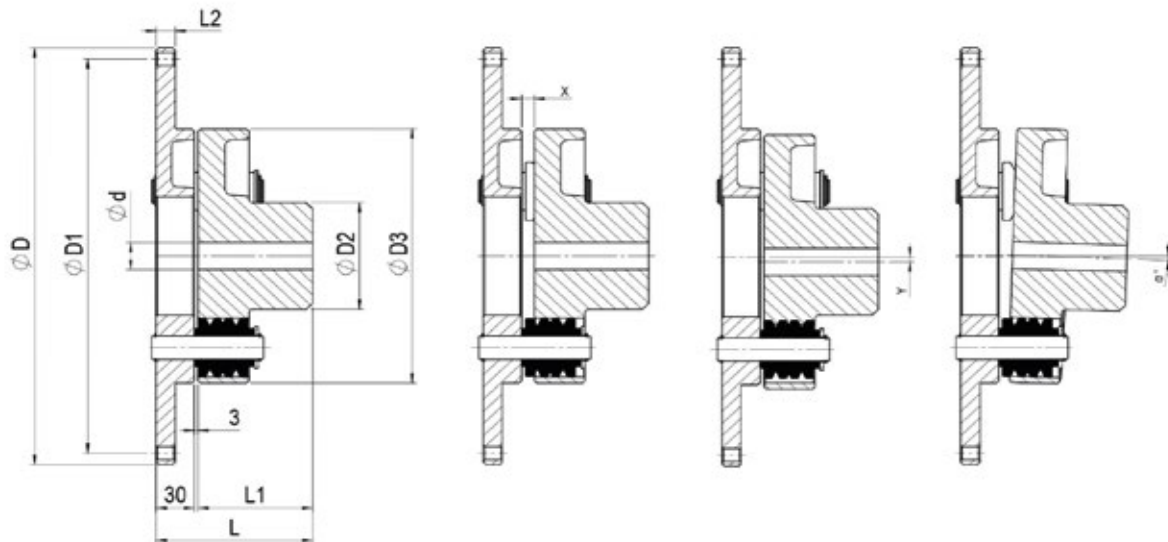


Para altas rotações recomendamos balanceamento dinâmico segundo ISO 21940-11, G 6,3 no mínimo.

Tabela 1 Características técnicas dos Acoplamentos MADEFLEX MSN

Código	Descrição	Flange SAE J620	ØD	ØD1	Ød	Ød máx.	ØD2	ØD3	L	L1	L2	Torque Nominal kgf·m	Rpm máx.	Inércia interna Kg·m²	Inércia externa Kg·m²
9.207	MDX 45	11 1/2"	352,4	333,4	23	56	90	215	123	90	15	60	2300	0,041	0,111
9.208	MDX 60	11 1/2"	352,4	333,4	23	62,5	100	240	123	90	15	85	2100	0,076	0,138

Código	Descrição	Peso total Kg	Desalinhamento		
			Axial ±X	Radial	±Y Angular α°
9.207	MDX 45	21,15	2,0	0,5	1,0
9.208	MDX 60	23,75	2,0	0,5	1,0



DADOS NECESSÁRIOS PARA SELECIONAR UM ACOPLAMENTO

Máquina acionadora (Fs)	Dimensões dos eixos da máquina acionadora e acionada (mm)
Maquina acionada (Fs)	Número de horas de trabalho por dia (Ft)
Potência necessária (cv)	Número de partidas por hora (Fp)
Rotação de operação (rpm)	Condições ambientais

COMO SELECIONAR UM ACOPLAMENTO?

MÉTODO DE SELEÇÃO 1

1. Selecionar o fator de serviço **Fs** em função do tipo de máquina acionadora e a máquina acionada na **Tabela 3**;

2. Selecionar o fator de serviço **Ft** em função do número de horas que a máquina trabalha por dia na **Tabela 4**;

3. Selecionar o fator de serviço **Fp** em função do número de partidas por hora do sistema na **Tabela 5**;

4. O fator de serviço **Fc** usado nos cálculos e nas tabelas de seleção é obtido por meio do produto: **Fc = Fs • Ft • Fp** (se o valor de **Fc** for maior que 3,5, usar o **método de seleção 2**);

5. Na **Tabela 2**, selecionar o tamanho do acoplamento na interseção da potência (**cv**) com o fator de serviço (**Fc**);

6. Na **Tabela 2** os acoplamentos estão dispostos para uso em eixos de motores elétricos, para uso com outros tipos de motores, e para a parte movida deve-se observar que o diâmetro do eixo **∅d**, seja menor ou igual ao diâmetro máximo **∅d máx.** do acoplamento, ver **Tabela 1** nas características técnicas do acoplamento.

MÉTODO DE SELEÇÃO 2

1. Para fatores de serviço **Fc** maiores que 3,5, e velocidades diferentes daquelas encontradas na tabela 2 devemos selecionar o tamanho do acoplamento de forma que o **torque (kgf.m)** calculado pela fórmula abaixo seja menor ou igual ao **torque (kgf.m)** da tabela1.

$$\text{Torque} = 716,2 \cdot \frac{N \cdot Fc}{n} \text{ (kgf.m)}$$

Onde: N = Potência (cv)
n = Rotação de trabalho do acoplamento (rpm)
Fc = Fs . Ft . Fp (Fator de serviço)

2. Atentar para que a velocidade máxima **rpm máx.** do acoplamento seja menor ou igual aos valores na **Tabela 1**.

3. Os diâmetros, dos eixos das partes motoras e movidas devem ser iguais ou menores que os valores de furação máxima dos acoplamentos, conforme apresentado na tabela 1.

Tabela 3 - FATORES DE SERVIÇO (Fs)

Máquina acionadora, motor de combustão interna, 1 a 3 cilindros				
Máquina acionadora, motor de combustão interna, 4 a 6 cilindros				
Máquina acionadora, motor elétrico, turbina a gás e turbina vapor				
TIPO DE CARGA	TIPO DE MÁQUINA ACIONADA	Fs	Fs	Fs
Leve	Alimentadores, Agitadores, Bombas centrífugas, Compressor de parafuso, Cortadoras de metais, Decantadores, Classificadores, Clarificadores, Dinamômetros, Geradores, Filtros de ar, Máquinas de engarrafar, Ventiladores centrífugos,	1	1,5	2
Moderado	Agitadores, Betoneiras, Bobinadeiras, Compressor de lóbulos, Correias transportadoras, Cozinheiros de cereais, Desbobinadeiras, Eixos de transmissão, Elevadores de carga e canecas, Escadas rolantes, Esticadores, Filtros rotativos e de prensa, Fornos rotativos, Impressoras, Máquinas Ferramentas, Máquinas para madeira, Máquinas para massas, Máquinas Têxteis, Mesa de transferência, Misturadores, Puxador de carros, Ventiladores de minas,	1,5	2	2,5
Pesado	Aeradores, Bomba de poço profundo, Bomba para petróleo, Calandras, Cortadora de papel, Descascadores, Desfibradeiras, Desempenadeiras, Dragas, Elevadores de passageiros, Extrusoras, Fornos rotativos, Guinchos, Guindastes, Impressoras, Lavadoras, Moinhos, Máquinas de lavanderia, Moendas, Pontes Rolantes, Prensas, Secadores, Trefiladores, Torres de resfriamento, Transportadores,	2	2,5	3
Muito pesado Alta inércia Inversão de rotação	Basculadores de vagões, Britadores, Bombas alternativas ou reciprocas, Compressores alternativos ou recíprocos, Geradores para solda, Laminadoras, Máquina de fabricação de pneus, Misturadores de borracha, Peneira vibradora, Trituradores,	2,5	3	3,5

Nº de horas de trabalho por dia	Ft
≤ 2	0,9
3 -12	1
13 -16	1,1
17 - 24	1,2

Tabela 4
Fator de serviço

Nº de partidas por hora	Fp
≤ 5	1,0
5 - 20	1,2
20 - 40	1,3

Tabela 5
Fator de serviço

EXEMPLOS DE SELEÇÃO DE ACOPLAMENTOS ELÁSTICOS MADEFLEX MDX

Para selecionar um acoplamento para um puxador de carros acionado por motor elétrico de **10 cv, 1750 rpm**, que opera **16 horas por dia**, e possui **15 partidas por hora**, temos que seguir os seguintes passos:

1. Localizar o fator de serviço F_s , na tabela 3, o tipo de carga da máquina acionada, neste caso o puxador de carros se enquadra no grupo carga moderada. Na parte superior desta tabela localizamos o tipo de máquina acionadora, neste exemplo trata-se de um motor elétrico, terceira linha. Na interseção destas duas linhas achamos o fator de serviço $F_s = 1,5$.
2. Localizar o fator de serviço F_t em função do número de horas de trabalho por dia, ver tabela 4, neste caso como são 16 h/dia $F_t = 1,1$.
3. Localizar o fator de serviço F_p em função do número de partidas por hora, ver tabela 5, neste caso são 15 partidas por hora então $F_p = 1,2$.
4. O fator de serviço $F_c = F_s \cdot F_t \cdot F_p$; substituindo os valores tem-se $F_c = 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,2$; logo $F_c = 1,98$, para efeito de cálculo adotamos $F_c = 2$.
5. Agora para selecionar um acoplamento MADEFLEX MSN, basta retornar a tabela 2, observar o quadro que indica 1750 rpm (pois esta é a velocidade do motor). Com o fator de serviço $F_c = 2$, para a potência do motor de 10 cv, teremos uma interseção que indica MSN 85. Este é o acoplamento indicado para essa aplicação. Para conhecer as dimensões deste conjunto, consultar **Tabela 1 - Características técnicas do acoplamento MADEFLEX MSN**.

Para selecionar um acoplamento para um triturador acionado por um motor de combustão **4 cilindros com 50 cv e 2500 rpm**, que opera **15 horas por dia**. Deve-se seguir os passos abaixo:

1. Primeiro deve ser definido os fatores de serviço, assim como no exemplo anterior. Neste caso, observando a tabela 3, para triturador acionado por motor de combustão com 4 cilindros, temos $F_s = 3,0$. Da tabela 4 obtemos o fator de serviço para o número de horas de trabalho por dia, assim para 15 h/dia $F_t = 1,1$. Como o equipamento parte apenas uma vez ao dia, localizamos $F_p = 1$ na tabela 5.
2. Com os valores dos fatores de serviço calculamos o fator de serviço $F_c = F_s \cdot F_t \cdot F_p$; adotando os valores encontrados $F_c = 3,0 \cdot 1,1 \cdot 1$; logo encontra-se $F_c = 3,3$.
3. Como podemos observar, tanto o fator de serviço $F_c = 3,3$ quanto a velocidade 2500 rpm não são valores tabelados, assim sendo devemos usar o método de seleção 2.
4. Este método consiste em calcular o torque com a seguinte fórmula:

$$\text{Torque} = 716,2 \frac{N \cdot F_c \text{ (kgf.m)}}{n}$$

Neste caso: **N** é a potência do motor, **(50cv)**; e **n** é a rotação do motor **(2500 rpm)**.
Obs.: Nesta fórmula **N** deve ser sempre em **cv**, e **n** em **rpm**

$$\text{Torque} = 716,2 \cdot 50 \cdot \frac{3,3}{2500} \quad \text{Então Torque} = 47,27 \text{ kgfm}$$

Substituindo os valores na fórmula:

5. Com o valor de torque em mãos, deve-se retornar para a tabela 1 para selecionar o tamanho correto do acoplamento do tipo MADEFLEX MSN. Na coluna que indica Torque nominal escolher um valor imediatamente superior ao valor calculado, que é 47,27 kgf.m. Na tabela é possível encontrar o valor que satisfaz a condição anterior, 57,08 kgf.m, que é o valor referente ao limite suportado pelo MSN 125, e deve ser o modelo a ser selecionado.

Obs.: Sempre deve ser observado se os diâmetros dos eixos onde o acoplamento será montado é compatível com o diâmetro máximo que o mesmo comporta, segunda coluna onde se lê Ød máx. na tabela 1. Também deve ser observada a máxima rotação admissível para o acoplamento rpm máx.

Na seleção de um acoplamento deve-se sempre usar $F_c \geq 1,5$.

MONTAGEM DO ACOPLAMENTO ELÁSTICO MADEFLEX MDX

1. Verificar se os eixos e os cubos e flanges dos acoplamentos estão limpos e sem rebarbas;
2. Verificar se os eixos não estão desalinhados em valores maiores que os recomendados na tabela 1;
3. Montar os dois cubos nos eixos a serem acoplados e fixá-los axialmente;
4. Deslocar axialmente os acoplamentos fazendo com que os elementos elásticos se encaixem nos orifícios do flange oposto;
5. Fixar axialmente os acoplamentos;
6. Verificar a montagem, posicionamento, fixação e alinhamento.

Atenção:

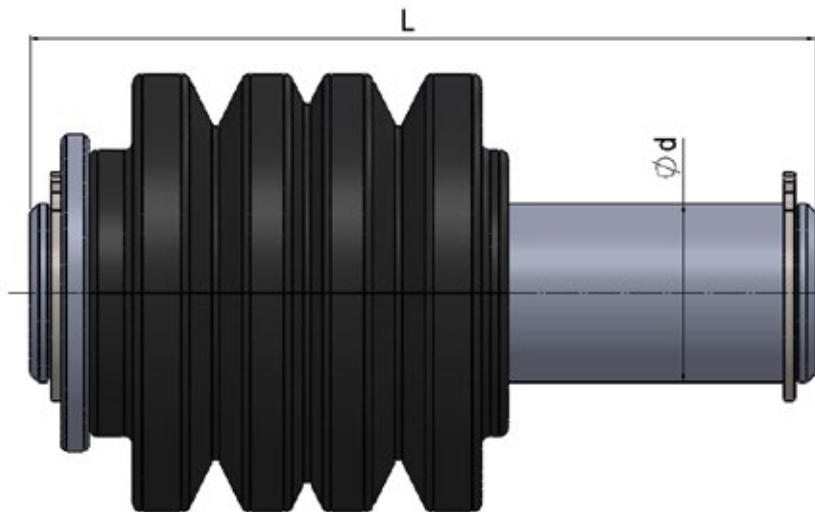
Devem ser respeitados os valores de desalinhamentos máximos admissíveis que são encontrados na tabela 1. O correto alinhamento aumenta a vida útil do elemento elástico e evita esforços sobre os mancais das máquinas acopladas.

Obs.: O alinhamento dos eixos pode ser feito com o auxílio de uma régua, este procedimento deve ser realizado em duas posições a 90° uma da outra, ou com o uso de relógios comparadores.

Tabela 4 Referências Mademil e compatibilidade

ACOPLAMENTO COMPLETO*			CUBOS SEM ACESSÓRIOS (PARES)	KIT ACESSÓRIOS** CONJUNTO ANEL, PINO, BORRACHA E ARRUELA
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COMPATÍVEL	CÓDIGO	CÓDIGO
9.207	Acoplamento MDX 45	VICFLEX PDX FE 45FE-1	9.207/1	9.207B
9.208	Acoplamento MDX 60	VICFLEX PDX FE 60FE-2	9.208/1	9.208B

Acoplamentos sem acessórios são vendidos em par.



DIMENSÕES DO ELEMENTO ELÁSTICO

CÓDIGO KIT	ØD (MM)*	L (MM)*
9.207	20	88
9.208	20	88

*As medidas devem ser tomadas apenas como referência para auxílio na identificação dos pinos.



www.mademil.com.br

Novembro/2025

Distrito Industrial Jerônimo Spillere,
Caravaggio, Nova Veneza - SC, Brasil.
88868-000

 (48) 3436-6400  (48) 3436-6404

